UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA

CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
CIACUA

CURSO DE ARCVIEW 3.2

Ing Daniel Céspedes Chaves.

Bogotá, Abril de 2002

SE PERMITE EL LIBRE USO DE ÉSTE DOCUMENTO MIENTRAS SE MANTENGA CLARA Y PÚBLICA LA FUENTE Y EL AUTOR

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1 GENERALIDADES 3

CAPÍTULO 2 REQUERIMIENTOS 3

CAPÍTULO 3 INTRODUCCIÓN A ARCVIEW 3

3.1 COMO MANEJAR ARCVIEW 4

CAPÍTULO 4 EL USO DE EXTENSIONES 4

CAPÍTULO 5 GENERACIÓN DE COORDENADAS XYZ 5

5.1 COBERTURA DE TUBERÍAS - COORDENADAS XY 5
5.2 CREACIÓN DE LA COBERTURA DE NODOS 8
5.3 ASIGNACIÓN DE COORDENADA Z 10
5.3.1 Metodología 10
5.3.2 Procedimiento para generación de coordenadas Z 10

CAPÍTULO 6 CREACIÓN DEL PLANO ESTRELLA 13

6.1 CREACIÓN DE LA COBERTURA DE PLANO ESTRELLA 13

CAPÍTULO 7 PÁGINAS WEB DE INTERÉS GIS 16

SE PERMITE EL LIBRE USO DE ÉSTE DOCUMENTO MIENTRAS SE MANTENGA CLARA Y PÚBLICA LA FUENTE Y EL AUTOR

Capítulo 1 Generalidades

Con este curso se pretende ayudar a todas aquellas personas que quieran conocer acerca de los SIG. En particular se analizarán los siguientes aspectos:

- Introducción a ArcView.
- Manipulación de archivos.
- Manejo del SIG para generar archivos de entrada al modelo hidráulico.
- Generación de Coordenadas X, Y, Z de las tuberías y los nodos de una red de distribución.
- Creación de coberturas nuevas a partir de algún tipo de información.

A continuación, se hace una pequeña descripción de las características de un SIG (en particular ArcView), de sus componentes y la información que puede manejar.

Capítulo 2 Requerimientos

Para poder realizar el curso de ArcView es necesario contar con:

ArcView 3.2
Spatial Analyst Extensión 1.0
Extensiones suministradas dentro de la carpeta c:/scripts y extensiones.
Cobertura de Tuberías. (shapefiles)

Capítulo 3 Introducción a ArcView

ArcView es un software que lleva el poder de los Sistemas de Información Geográfica a su escritorio. Es un completo sistema de acceso, despliegue, consulta y análisis de datos organizados. Conjuga las capacidades de las herramientas tradicionales de análisis como las hojas electrónicas de cálculo o las gráficas de negocios con los mapas, para obtener un sistema integrado de análisis. Puede ser usado para un proyecto independiente o para una organización completa.
ArcView integra todas las herramientas posibles de administración y visualización de datos, encadenando información de diferentes fuentes como son bases de datos SQL, DBMS, ASCII o INFO con datos cartográficos en formatos vectorizados y raster, imágenes de Sensores remotos, fotografías aéreas y puede personalizar sus

SE PERMITE EL LIBRE USO DE ÉSTE DOCUMENTO MIENTRAS SE MANTENGA CLARA Y PÚBLICA LA FUENTE Y EL AUTOR

aplicaciones usando AVENUE que es un poderoso ambiente de desarrollo inventado específicamente para sistemas de información geográfica.
ArcView puede crecer de manera vertical adicionando extensiones. Las principales extensiones que se le pueden adicionar son:

Network Análisis. Especificaciones Técnicas: network.pdf
Spatial Analysis. Especificaciones Técnicas: spatial.pdf
Image Analysis. Especificaciones Técnicas: image.pdf
3D Analyst. Análisis de Imágenes y coberturas en 3D

Se recomienda leer las principales características de cada una de estas extensiones.

3.1 Como manejar ArcView

Como parte introductoria, es necesario leer cuidadosamente el siguiente link relacionado con el manejo básico de ArcView 3.2. Es necesario señalar que este material puede ser usado para investigación y educación, y se agradece especialmente a:

Center for Research in Water Resouces. The University of Texas at Austin. USA

Introduction to ArcView

Capítulo 4 El uso de extensiones

Una extensión de ArcView, es una serie de scripts o códigos del lenguaje de programación de ArcView (Avenue) de libre distribución que tienen como función, ayudar a un usuario en una tarea determinada. Así, es posible encontrar una serie de scripts innumerables, los cuales han sido desarrollados por usuarios avanzados en el manejo del programa ArcView. Las principales ventajas de las extensiones son:

- Fácil manejo.
- Se pueden bajar libremente de la red.
- Básicamente existe algún script en el planeta que pueda ayudar a la solución de un problema en particular.

Adicional a esto, se pueden bajar de la red programas de Avenue, que no han sido implementados en los scripts, pero pueden ser usados para un problema en especial. En particular, se realizará la forma de cargar un script para la generación de la coordenada Z en todos los nodos de una red de distribución de agua potable. Este ítem se discutirá más adelante.

SE PERMITE EL LIBRE USO DE ÉSTE DOCUMENTO MIENTRAS SE MANTENGA CLARA Y PÚBLICA LA FUENTE Y EL AUTOR

La mayoría de las extensiones y casi en la totalidad de ellas, se pueden encontrar en:

www.esri.com/arcscripts

Capítulo 5 Generación de Coordenadas XYZ

Para la generación de las coordenadas XY de las tuberías, es necesario contar con la cobertura de tuberías. Para la generación de la coordenada Z es necesario contar con la cobertura de nodos y con la cobertura de la superficie que represente las cotas de puntos conocidos (por ejemplo, curvas de nivel del terreno). Esta cobertura de la superficie es una cobertura de tipo grid y generalmente es llamada *Digital Elevation Model "DEM", ó Digital Terrain Model "DTM"*. De este punto se hablará más adelante.

5.1 Cobertura de Tuberías - Coordenadas XY

1. Copie la extensión "PPL_Tools12.avx" que se encuentra en la carpeta c:/scripts y extensiones, a la carpeta C:\ESRI\AV_GIS30\ARCVIEW\EXT32.

2. Abrir ArcView 3.2 y cargar la extensión de la siguiente forma:
   Menu File → Extensions→"Point and Polyline Tools v1.2"

3. Adicione la cobertura de tuberías Esta se encuentra en c:/curso ArcView/coberturas/s8-tubos-abril16.shp. Esta cobertura debe ser del tipo Line ó Polyline. En la Figura 5-1 se observa en detalle la extensión para generar coordenadas XY

SE PERMITE EL LIBRE USO DE ÉSTE DOCUMENTO MIENTRAS SE MANTENGA CLARA Y PÚBLICA LA FUENTE Y EL AUTOR

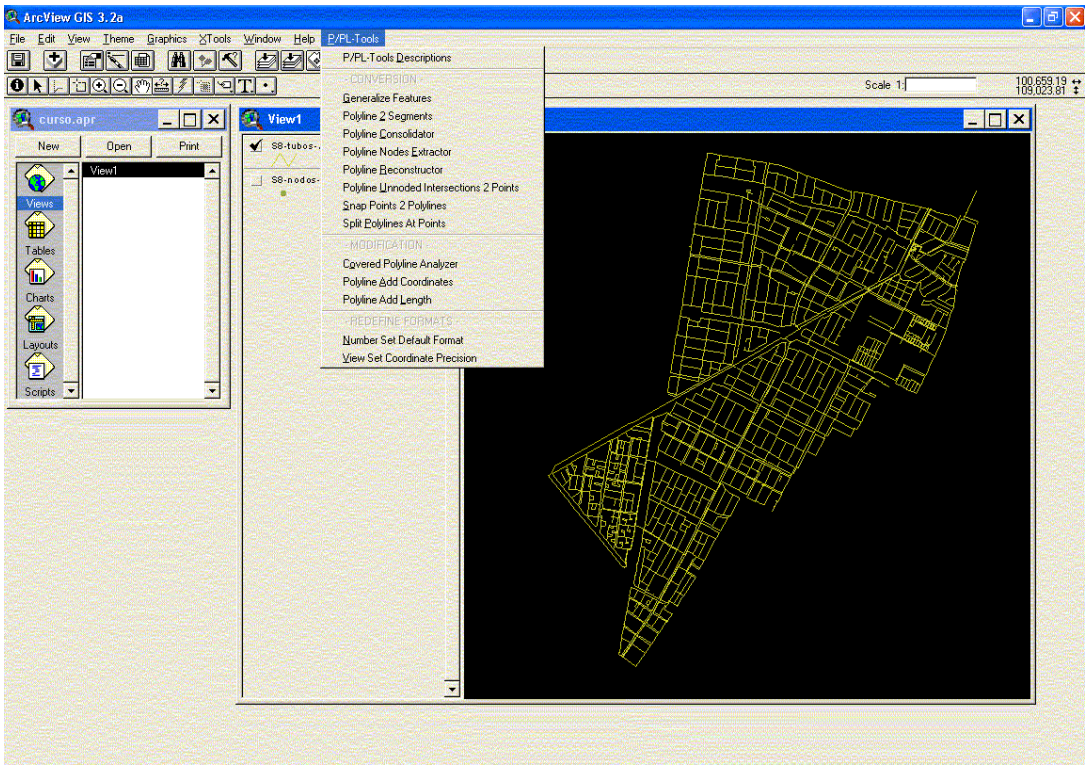

Figura 5-1 Extensión para generar coordenadas XY

4. Dentro del menú de la extensión, seleccionar el submenú Polylines Add Coordinates y seguir las instrucciones.
5. Después de realizar esto, se han generado 4 nuevos campos dentro de la tabla que contiene toda la información de la cobertura de tuberías. Estos campos son:

   StartPnt_X
   StartPnt_Y
   EndPnt_X
   EndPnt_Y

6. Ahora que se tiene la información de las coordenadas XY para cada tubería, se puede exportar la información directamente a Excel para poder manejarla más fácilmente. Para esto, es necesario usar la extensión XTOOLS

Para mayor detalle del manejo de la extensión XTOOLS, se recomienda XTOOLS USER GUIDE

7. Copie la extensión "xtools.avx" que se encuentra en la carpeta c:/scripts y extensiones, a la carpeta C:\ESRI\AV_GIS30\ARCVIEW\EXT32.

8. Cargar la extensión como se realizó para el caso de PPL_Tools12.avx.

SE PERMITE EL LIBRE USO DE ÉSTE DOCUMENTO MIENTRAS SE MANTENGA CLARA Y PÚBLICA LA FUENTE Y EL AUTOR

NOTA: Tenga presente que la extensión xtools maneja gran variedad de información. De acuerdo a esto, el menú de xtools varía de acuerdo a la información que se esté analizando. En el caso de estar activa la ventana de las vistas, el menú de xtools será diferente a si la ventana activa es una tabla asociada a una cobertura.

9. Abrir la tabla de la cobertura de tuberías (Menu → Theme →Table…)

10. En menú xtools →Export Table to Excel SpreadSheet se genera el intercambio entre Excel y ArcView. Sencillamente ArcView pregunta la ubicación de Excel y en seguida pregunta los campos que se desean exportar pertenecientes a la tabla de la cobertura escogida (En este caso la tabla pertenece a la cobertura de tuberías)

En la Figura 5-2 se observa un esquema de la tabla que va a ser exportada.

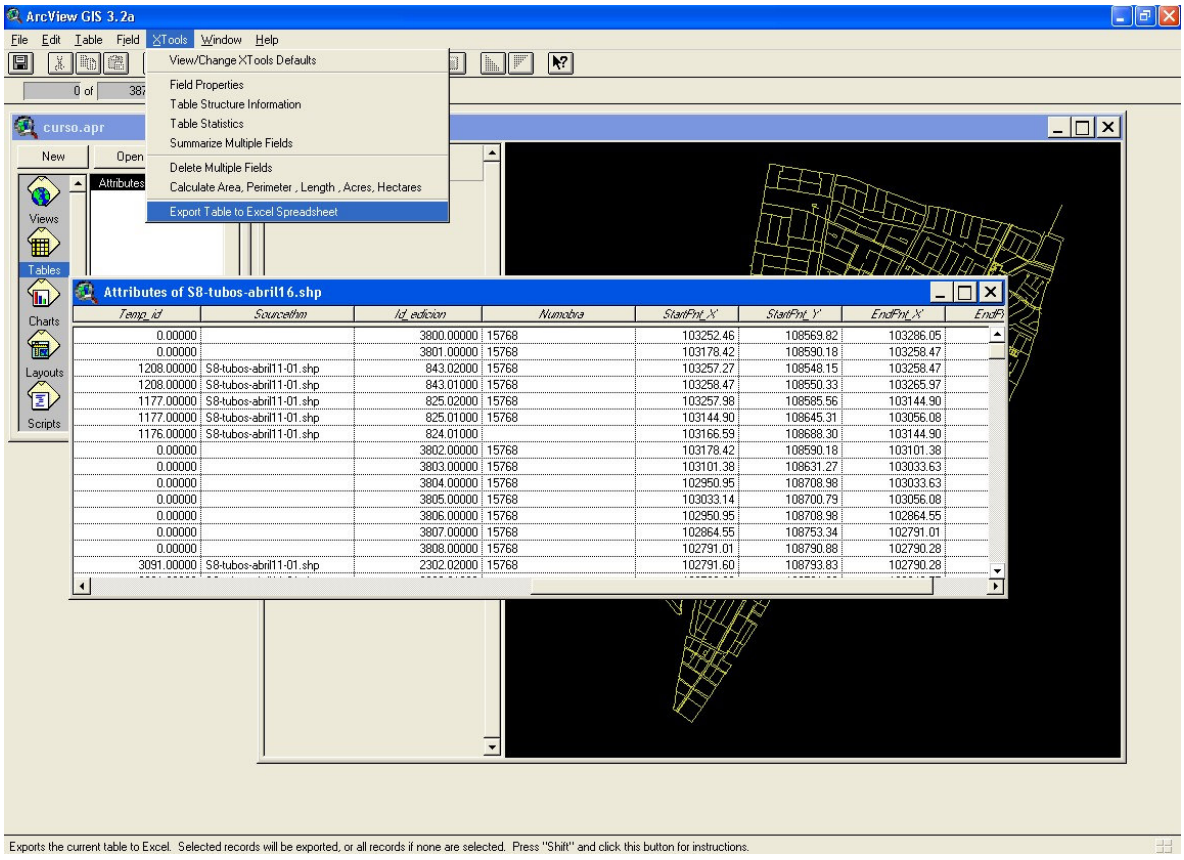

Figura 5-2 Exportar coordenadas XY a Excel

De la misma forma, es posible jugar con esta extensión para poder manejar adecuadamente las polilíneas. Sin embargo es importante seguir este procedimiento y evaluar la mejor alternativa para la solución de un problema. En ”POINT & POLYLINE TOOLS V1.2 for ArcView 3.x” se muestra en detalle las funciones de esta extensión.

SE PERMITE EL LIBRE USO DE ÉSTE DOCUMENTO MIENTRAS SE MANTENGA CLARA Y PÚBLICA LA FUENTE Y EL AUTOR

5.2 Creación de la Cobertura de Nodos

Para poder crear la cobertura de nodos a partir de un archivo de texto (*.txt) se debe hacer lo siguiente:

1. Abrir ArcView y adicionar una nueva tabla. Esta se encuentra en

c:/curso ArcView/tablas/Nodos.txt Ver Figura 5-3

Una vez se tiene la tabla de cada uno de los nodos, esta se puede convertir muy fácilmente en una cobertura de la siguiente manera.

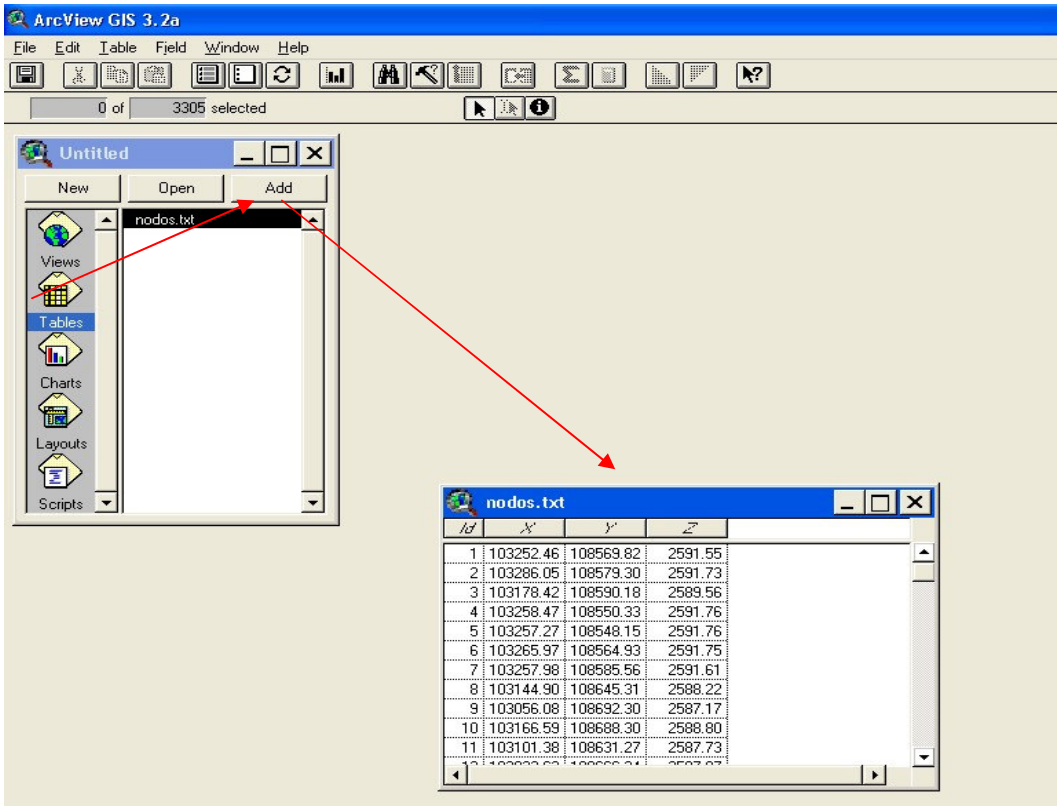

Figura 5-3 Adicionar una tabla

2. Crear una nueva vista. En el menú de las vistas (View) ir a View → Add Event Theme… para poder convertir la tabla en un archivo gráfico. Ver Figura 5-4.
3. En este momento, se ha graficado una cobertura con los nodos. Esta cobertura proviene de la tabla anteriormente dicha.

SE PERMITE EL LIBRE USO DE ÉSTE DOCUMENTO MIENTRAS SE MANTENGA CLARA Y PÚBLICA LA FUENTE Y EL AUTOR

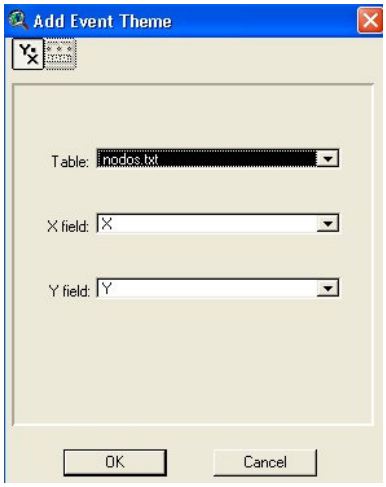

Figura 5-4 Convertir una tabla en cobertura

4. A pesar de que se creo un archivo gráfico a partir de una tabla, este gráfico puede ser convertido en un archivo propio de ArcView (llamado shapefile *.shp) Para ello, seleccione la cobertura de nodos, y en el menú de las vistas (View) ir a Theme → Convert to shapefile… para convertir el archivo gráfico a formato shape. Ver Figura 5-5.

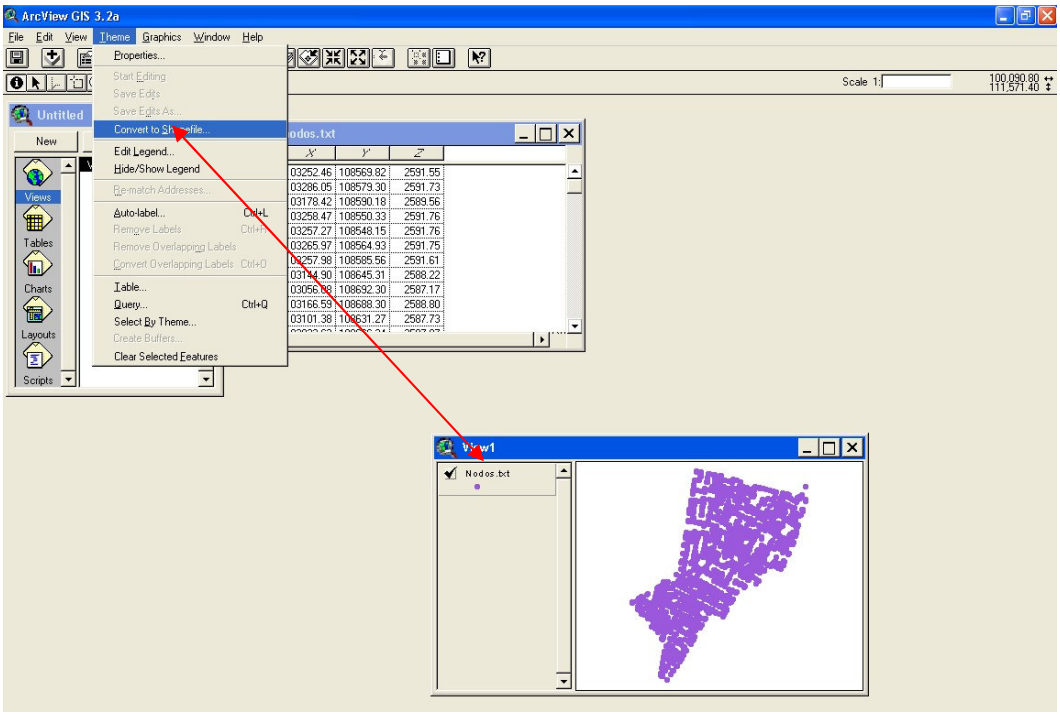

Figura 5-5 Convertir un gráfico a una cobertura shapefile

Para mayo detalle sobre este tipo de formatos, se recomienda ver en detalle el manual de usuario de ArcView 3.2.

SE PERMITE EL LIBRE USO DE ÉSTE DOCUMENTO MIENTRAS SE MANTENGA CLARA Y PÚBLICA LA FUENTE Y EL AUTOR

5.3 Asignación de Coordenada Z

Ya que se tienen las coordenadas XY, la obtención de las coordenadas Z es necesario obtenerlas para poder tener una mejor aproximación de la red de distribución de agua potable, de acuerdo a la topografía y a cotas conocidas de algunos puntos dentro de la red. Para esto, se propone la siguiente metodología para obtener las coordenadas Z de todos y cada uno de los nodos de la red de distribución. Esta metodología puede ser adaptada para cualquier caso en particular, sin importar el tipo de problema o de escenario que se tenga.

5.3.1 Metodología

La metodología a seguir para obtener coordenadas Z en los nodos de la red de agua potable es como sigue:

1. Cobertura de puntos con cotas conocidas.
2. Generación de una cobertura que represente la superficie (formato grid) mediante la extensión "spatial analyst", a partir de la cobertura de puntos con cotas conocidas.
3. Cobertura de nodos de la red de distribución de agua potable.
4. Generación de las coordenadas Z para la cobertura de nodos.

A continuación se describirá la forma de generar la coordenada Z para los nodos de la red de distribución. Se asume que ya se cuenta con la cobertura de nodos.

5.3.2 Procedimiento para generación de coordenadas Z

1. Abrir ArcView 3.2 y cargar la extensión de la siguiente forma:
   Menu File → Extensions→"Spatial Analyst"

2. Adicionar una nueva vista. (Views – New)

3. Abrir la cobertura de nodos que se encuentra en c:/curso ArcView/coberturas/s8-tubos-abril16.shp.

4. Cargar un DEM. Para mayor información sobre generar un DEM, se recomienda leer detenidamente el manual de usuario de ArcView Spatial Analyst. En la Figura 5-6 se encuentra un ejemplo de la forma como se debe cargar el DEM. Para el caso de este ejercicio cargue el DEM llamado c:\modelosig\coberturas\k_uld2 que se encuentra disponible en cualquiera de los computadores donde hay instalado ArcView en el CIACUA.

SE PERMITE EL LIBRE USO DE ÉSTE DOCUMENTO MIENTRAS SE MANTENGA CLARA Y PÚBLICA LA FUENTE Y EL AUTOR

5. En este punto, es necesario cargar un script cuyas funciones son asignar la coordenada Z a cada uno de los puntos de la cobertura de nodos.

6. Hacer dobleclick en el icono izquierdo que dice “scripts” para poder insertar un nuevo script.

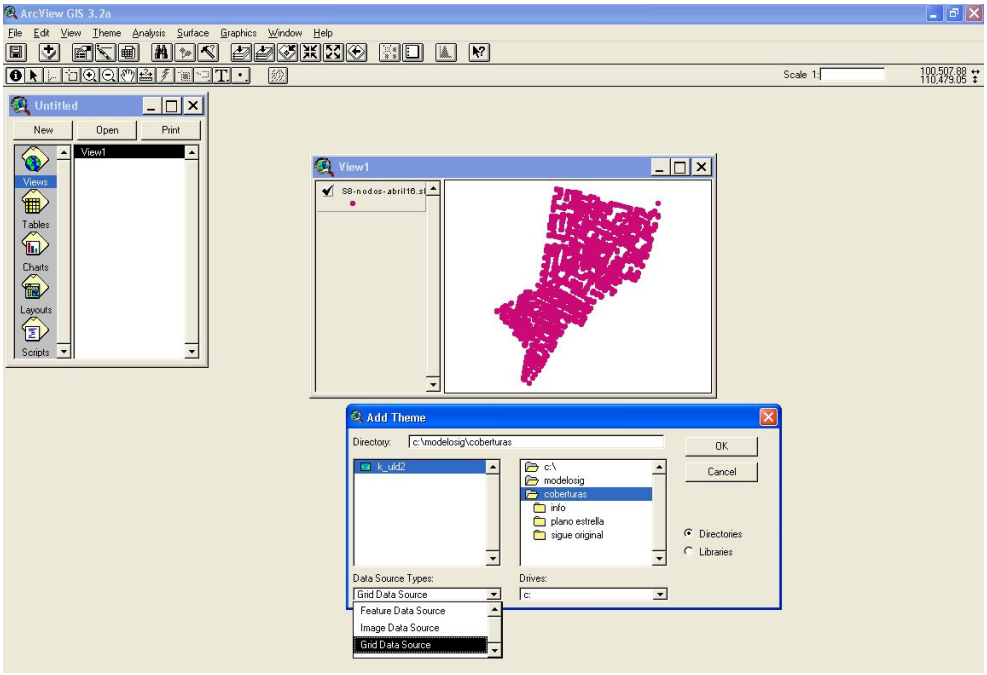

Figura 5-6 Abrir una cobertura grid – DEM

7. Insertar el script “sppntzVal.ave” que se encuentra en c:/curso ArcView/scripts y extensiones/sppntzVal.ave. tal como se observa en la
8.
9.

SE PERMITE EL LIBRE USO DE ÉSTE DOCUMENTO MIENTRAS SE MANTENGA CLARA Y PÚBLICA LA FUENTE Y EL AUTOR

10. Figura 5-7

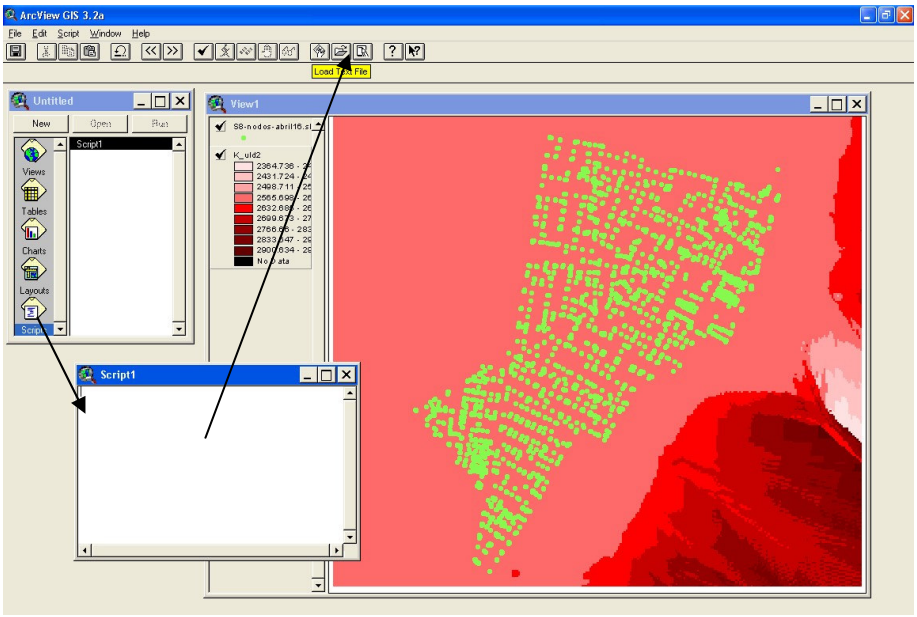

Figura 5-7 Cargar un script desde un archivo

11. Una vez se ha cargado el script anterior, es necesario compilarlo y correrlo (ver siguientes iconos)

12. Una vez compilado el script, es necesario correrlo. . Al correrlo, el script preguntará por las coberturas de los nodos y la cobertura de grid, la cual contiene información de las cotas conocidas.

SE PERMITE EL LIBRE USO DE ÉSTE DOCUMENTO MIENTRAS SE MANTENGA CLARA Y PÚBLICA LA FUENTE Y EL AUTOR

13. El script retorna como datos de salida la tabla de la cobertura de los nodos con los campos xval, yval y zval. En cuyo caso, ya se conocen las coordenadas *xy* de cada punto, y lo que se interesa es la coordenada z.

14. Estos campos también se pueden exportar de la misma forma directamente a Excel mediante la herramienta *xtools* descrita anteriormente.

SE PERMITE EL LIBRE USO DE ÉSTE DOCUMENTO MIENTRAS SE MANTENGA CLARA Y PÚBLICA LA FUENTE Y EL AUTOR

Capítulo 6 Creación del Plano Estrella

El plano estrella es un plano que muestra la relación que existe entre los nodos de consumo de una re de distribución de agua potable y los suscriptores que se encuentran consumiendo agua dentro de la red. La finalidad del plano estrella es sencillamente hacer una asignación óptima de los consumos de cada uno de los suscriptores a cada uno de los nodos donde se consume agua. Esto con el fin de poder modelar la red de distribución y generar un modelo hidráulico en Epanet o Redes principalmente.

Para este curso, se pretende mostrar la forma de creación del plano estrella a partir de un archivo de texto. El archivo de texto tiene las siguientes propiedades.

IDsuscriptor
$X_{Suscriptor}$ $Y_{Suscriptor}$
X_{nodo} Y_{nodo}
END
IDsuscriptor
$X_{Suscriptor}$ $Y_{Suscriptor}$
X_{nodo} Y_{nodo}
END
END

Puesto que se va a crear el plano de suscriptores, deben existir tantos IDs como suscriptores existan. El plano a crearse, es una cobertura de tipo líneas.

Los datos de estas coordenadas, pueden ser calculados a partir del programa *ASIGNA v2.* creado en Delphi. Se recomienda leer el manual de usuario para el manejo de este programa de asignación de usuarios.

6.1 Creación de la cobertura de Plano Estrella

Se recomienda seguir el siguiente procedimiento para la creación de la cobertura del plano estrella.

1. Copie la extensión “g2sv50.avx” que se encuentra en la carpeta c:/scripts y extensiones, a la carpeta C:\ESRI\AV_GIS30\ARCVIEW\EXT32.

SE PERMITE EL LIBRE USO DE ÉSTE DOCUMENTO MIENTRAS SE MANTENGA CLARA Y PÚBLICA LA FUENTE Y EL AUTOR

NOTA: Es importante aclarar que con esta extensión es posible generar coberturas a partir de formatos ASCII de texto, formatos que provienen de Arc/Info, etc… Y se pueden hacer coberturas de puntos, polígonos, regiones, en 3d, líneas, multilíneas, etc… Se recomienda para mayor aplicación observar los formatos definidos en:

warden.www.cistron.nl/geo/

2. Abrir ArcView 3.2 y cargar la extensión de la siguiente forma:
   Menu File → Extensions→"Generate to shape v5.0"

3. Adicionar una nueva vista. (Views – New). En este momento, se va a generar la cobertura de tipo líneas, que relaciona los suscriptores con los nodos de consumo. Para ello, ir a Menu View → Add Generate Theme… Ver Figura 6-1.

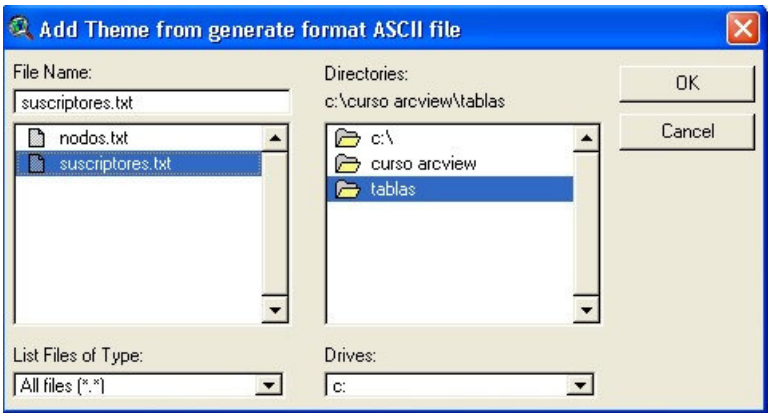

Figura 6-1 Generar cobertura a partir de un archivo ASCII

4. Insertar la tabla de suscriptores que se encuentra en c:/curso ArcView/tablas/Suscriptores.txt Ver. Este archivo tiene la misma estructura definida en el numeral anterior. A continuación se pregunta al usuario por el nombre de la cobertura de líneas a ser creada.

5. En este momento, se comienza a generar el proceso de la creación del plano estrella. Una vez creada la cobertura, hacer clic en la cobertura creada.

6. Se puede apreciar la cobertura de los suscriptores. El Id de cada una de las líneas es exactamente el mismo Id de cada uno de los suscriptores.

7. Puede complementar la vista, adicionando las coberturas de los nodos y tuberías. Para ello, adicione lo siguiente:

SE PERMITE EL LIBRE USO DE ÉSTE DOCUMENTO MIENTRAS SE MANTENGA CLARA Y PÚBLICA LA FUENTE Y EL AUTOR

c:/curso ArcView/coberturas/s8-tubos-abril16.shp
c:/curso ArcView/coberturas/s8-nodos-abril16.shp

8. Para adicionar la cobertura de suscriptores (de tipo puntos) se debe adicionar:

c:/curso ArcView/tablas/Cuentasxy.txt

y seguir el procedimiento descrito en el capítulo 5.2

El resultado final es como se muestra en la Figura 6-2

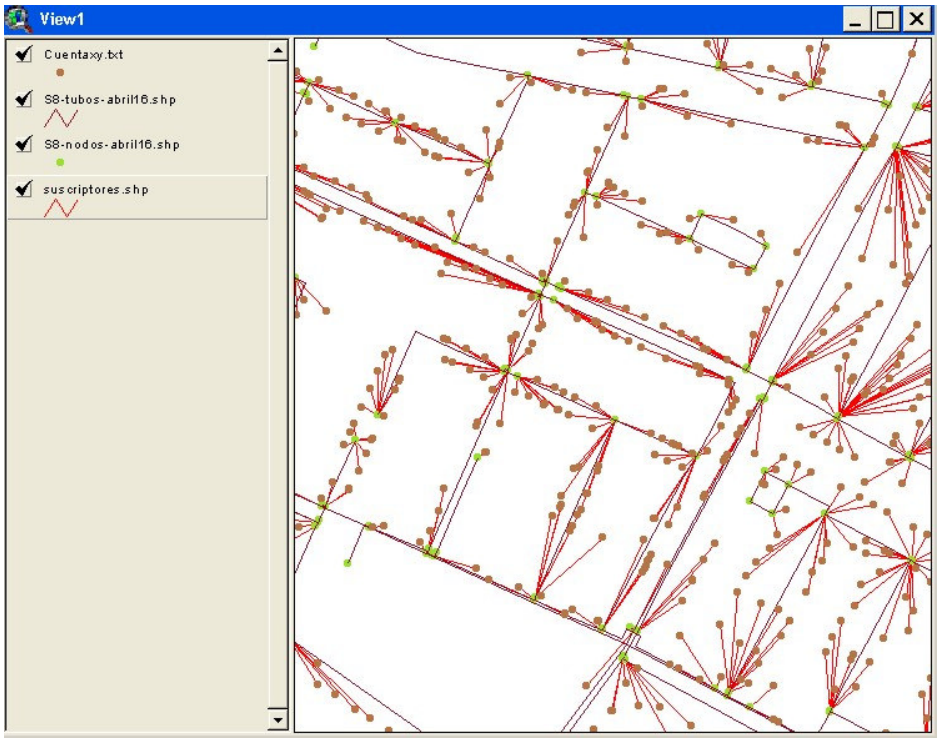

Figura 6-2 Creación del plano Estrella

SE PERMITE EL LIBRE USO DE ÉSTE DOCUMENTO MIENTRAS SE MANTENGA CLARA Y PÚBLICA LA FUENTE Y EL AUTOR

Capítulo 7 Páginas WEB de Interés GIS

Websites Tomado de: *GISHydro 97*, **Center for Research in Water Resouces. The University of Texas at Austin. USA**

www.esri.com
www.geospatial.com
www.geocomm.com
www.dondequeda.com
www.autodesk.com
www.prosis.com

Revistas especializadas

Geoinformación:	www.geoinformación.com
GeoWorld:	www.geoplace.com/gw/
Business Geographics	www.geoplace.com/bg/
Fatorgis	www.fatorgis.com.br/

SE PERMITE EL LIBRE USO DE ÉSTE DOCUMENTO MIENTRAS SE MANTENGA CLARA Y PÚBLICA LA FUENTE Y EL AUTOR